

DERWENT-ACC-NO: 1997-169923

DERWENT-WEEK: 199716

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Fixing device used in electrophotographic image forming appts such as copier, facsimile, printer, scanner - makes rotational axial line of pressure application roller to cross that of fixing roller at predetermined angle, to perform heat fixing of toner at paper

PATENT-ASSIGNEE: RICOH KK[RICO]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0142655 (May 17, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	
MAIN-IPC				
JP 09034296 A	February 7, 1997	N/A	007	G03G
015/20				

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 09034296A	N/A	1995JP-0243813	August 29, 1995

INT-CL (IPC): G03G015/20

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09034296A

BASIC-ABSTRACT:

The device consists of a cylindrical thin pad like fixing roller (1) which is rotatable. A heat source (2) is built-in the fixing roller in the midair part (1a). A pressure application roller (3) is rotatably maintained so as to contact the fixing roller. A taper shaped part (3a) is formed in both sides of a pressure application roller, along the longitudinal direction.

The rotational axial line (3b) of the pressure application roller, when crosses the rotational axial line (1b) of the fixing roller at a predetermined angle, carries out heat fixing of toner at a transfer paper.

ADVANTAGE - Improves nip of contact pressure. Inhibits wrinkles generation in transfer paper. Reduces processing cost. Shortens pulse rise time of fixing function.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/7

TITLE-TERMS: FIX DEVICE ELECTROPHOTOGRAPHIC IMAGE FORMING APPARATUS COPY
FACSIMILE PRINT SCAN ROTATING AXIS LINE PRESSURE APPLY ROLL CROSS
FIX ROLL PREDETERMINED ANGLE PERFORMANCE HEAT FIX TONER PAPER

DERWENT-CLASS: P84 S06 T04 W02

EPI-CODES: S06-A06B; T04-G04; W02-J02B2;

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-34296

(43)公開日 平成9年(1997)2月7日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/20	1 0 3		G 0 3 G 15/20	1 0 3
	1 0 2			1 0 2
	1 0 7			1 0 7

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 7 頁)

(21)出願番号	特願平7-243813	(71)出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22)出願日	平成7年(1995)8月29日	(72)発明者	越後 勝博 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式 会社リコー内
(31)優先権主張番号	特願平7-142655	(72)発明者	田口 泰彦 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式 会社リコー内
(32)優先日	平7(1995)5月17日	(72)発明者	芝木 弘幸 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式 会社リコー内
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

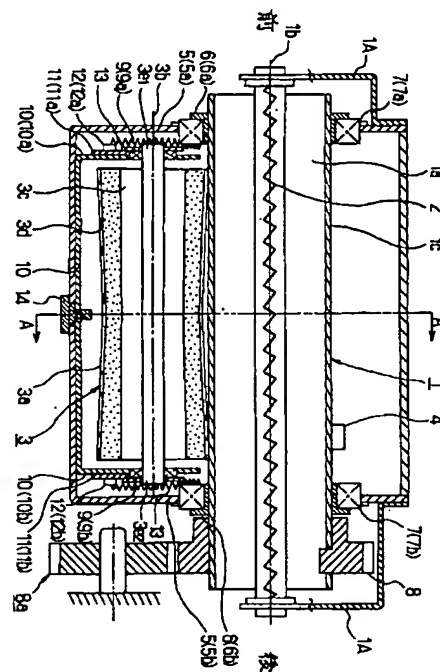
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 定着装置

(57)【要約】

【課題】 薄肉定着ローラの芯金の肉厚を1mm以下に薄くして定着機能の立上り時間を短縮化するとともにニップと接触圧を向上させるためにクロス加圧機構を採用しても用紙の皺の発生を防止するとともに加工コストが低くなりコスト安の定着装置を提供することを目的にしている。

【解決手段】 外径が全長にわたり一様な円筒体形状で回転可能に保持された薄肉定着ローラ1と、上記薄肉定着ローラ1の内部に熱源2を内装する中空部1aと、上記薄肉定着ローラ1に圧接するように回転可能に保持された加圧ローラ3と、上記加圧ローラ3の中央部から両端部にかけて外径を大きくしたテーパ形状部3aとを有して、上記薄肉定着ローラ1の回転軸芯線1bに対して上記加圧ローラ3の回転軸芯線3bが所定の角度で交差するようにした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 用紙が定着ローラと加圧ローラとのニップ部を通過するときに加圧しながら加熱してトナーを用紙に熱定着する定着装置において、

外径が全長にわたり一様な中空円筒体形状であると共に内部に熱源を備え且つ回転可能に保持された薄肉定着ローラと、上記薄肉定着ローラの外周面に圧接するように回転可能に保持された加圧ローラと、上記加圧ローラの軸方向中央部から両端部にかけて外径を漸増させたテーパ形状部とを有し、上記薄肉定着ローラの回転軸芯線に対して上記加圧ローラの回転軸芯線が所定の角度で交差するようにしたことを特徴とする定着装置。

【請求項2】 上記薄肉定着ローラは、上記加圧ローラに圧接されて中央部が上方に撓む構成を有することを特徴とする請求項1記載の定着装置。

【請求項3】 上記薄肉定着ローラは、その芯金の肉厚を0.3mm乃至1.0mmとしたことを特徴とする請求項1又は2記載の定着装置。

【請求項4】 上記テーパ形状部のテーパの高さ(d3)は、上記薄肉定着ローラが上記加圧ローラに圧接されて中央部が上方に撓む変形量の高さ(d2)と同一か又は高くなる(d3≧d2)構成としたことを特徴とする請求項1、2又は3記載の定着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンタ、スキャナー、或はこれらの機能を併有した複合機等の画像形成装置等に用いられる定着装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電子写真方式の複写機等の画像形成装置においては、トナー像が形成された転写用紙を、定着ローラと加圧ローラとの間を通過させることによって、加圧しながら加熱してトナーを溶解して転写用紙に熱定着する工程がおこなわれている。定着装置の定着機能の立上り時間の短縮化を図るためには、定着ローラの肉厚を薄くして、例えば、芯金の肉厚を1mm以下にして、熱容量を小さくしなければならないが、薄肉の定着ローラに対する加圧ローラの加圧力が大きくなると、定着ローラに「撓み」あるいは「つぶれ」と指称される機械的な変形が発生していた。

【0003】この「撓み」あるいは「つぶれ」が発生することにより、定着ローラの軸方向中央部の加圧ローラと接触する側、即ちニップ側が上方に持ち上げられる力により、定着ローラの中央部において加圧ローラとの間で、ニップの不足及び接触圧力の不足が生じて、該中央部により定着される画像に定着不良が形成されたり、用紙に皺が発生してしまう等の搬送不良等の不具合が生じていた。このような不具合を解決する一つの手段として、圧力定着装置で用いられているクロス加圧機構が知

2

られている。クロス加圧機構は、周知のように、加圧ローラの軸芯線を定着ローラの軸芯線に対して所定の角度だけ傾けて圧接することにより、定着ローラ長手方向での接触圧力の均一化を図るものである。

【0004】加熱ローラの軸方向中央部側から各端部側に向かって外径を大きく鼓形状とし、外径が一様な加圧ローラに対してわずかに交差させて圧接するようにした定着装置は公知である(実開昭59-48552号、特開昭60-12847号の公報を参照)。回転中心軸が非平行にある一対の回転ローラにおいて、回転中心が非平行であることにより発生するスラスト力を相殺するようにした定着装置も公知である(特開昭55-121465号の公報を参照)。第1回転体は軸方向中心部の径を両端部の径より小さくして、内側の中心部に設けられた軸受に備えられた軸又はシャフトの端部で、第2回転体方向に作用する力を受けるようにした定着装置も公知である(特開昭58-154962号の公報を参照)。

【0005】次に、図6(a)(b)は従来例の欠点を示す図であり、内部にヒータ102を備えた厚肉定着ローラ101に対して加圧ローラ103を図示の矢印A方向に圧接したとき厚肉定着ローラ101が変形する状態を示している。加圧ローラ103による下方からの加圧力が大きくなると厚肉定着ローラは中央部が上方に撓み、その変形により中央部が圧接力不足となりニップ幅も狭くなっていた。但し、厚肉定着ローラ101は、その撓み量(d1)は0.1mmに抑えられている場合がほとんどであり、その結果ニップ分布が実用上問題になる場合は少ない。ニップ偏差が問題となる場合には、定着ローラに対して加圧ローラ103を微小角度だけクロス(交差)させることにより、ニップの均一化を図っていた。

【0006】図7(a)(b)は、薄肉定着ローラ201に対して加圧ローラ103を図示の矢印A方向に圧接したときの薄肉定着ローラ201の変形の状態を示したものである。加圧ローラ103による下方からの加圧力が大きくなると、薄肉定着ローラ201は中央部が上方に大きな撓み量(d2)で撓むとともに、加圧ローラ103が圧接している定着ローラ部分が全てつぶれ、図示のように中央部のつぶれが顕著となる。これに対して定着ローラ201に対して加圧ローラ103の軸芯線を所定の角度だけクロスさせることによりニップ幅の均一化が図れるが、面圧を上げようとして加圧力を上げると、更に、ニップを均一化させるためのクロス角度が大きくなってしまふことになる。その結果、クロス角度が大きくなると圧接力は均一化されるものの同じ加圧力に対する撓み、つぶれ等の変形は逆に大きくなる。にもかかわらず、定着装置の定着機能の立上り時間の短縮化に対する強い要望によって、薄肉定着ローラの薄肉化が求められ、形成される画像の高画質を狙ったトナーの小粒径化の流れにより、更に、ニップと接触圧が向上するようになり、薄肉定着ローラに対しても、クロス加圧機構を採

用することが検討されるようになっている。

【0007】然し、クロス加圧機構を採用することにより、ニップの均一化は図れるが、逆に薄肉定着ローラと加圧ローラの搬送方向の違いにより転写紙の表面と裏面で別方向に搬送力が作用するために皺が発生してしまう。そこで、一般的には鼓形状にすることで、皺の発生を防止することが可能であるが、実際には、芯金の肉厚が1mm以下の薄肉定着ローラを鼓形状に加工することは非常に困難で、加工コストが大幅に高くなりコスト高の定着装置になってしまうと言う不具合があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来のかかる定着装置においては、定着機能の立上り時間の短縮化並びに形成される画像の高画質化を図るために、薄肉定着ローラの芯金の肉厚を1mm以下に薄くするとともにニップ幅と接触圧を向上させるためにクロス加圧機構を採用すると、薄肉定着ローラと加圧ローラの搬送方向の違いにより用紙の表面と裏面で別方向に搬送力が作用するために皺が発生したり加工コストが大幅に高くなりコスト高の定着装置になってしまうと言う問題があった。

【0009】

【発明の目的】そこで本発明は、このような問題点を解決するものである。即ち、薄肉定着ローラの芯金の肉厚を1mm以下に薄くして定着機能の立上り時間を短縮化するとともに、ニップ幅と接触圧を向上させるために、クロス加圧機構を採用しても用紙の皺の発生を防止できるとともに加工コストが低くなりコスト安の定着装置を提供することを目的にしている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、用紙が定着ローラと加圧ローラとのニップ部を通過するときに加圧しながら加熱してトナーを用紙に熱定着する定着装置において、外径が全長にわたり一様な中空円筒形状であると共に内部に熱源を備え且つ回転可能に保持された薄肉定着ローラと、上記薄肉定着ローラの外周面に圧接するように回転可能に保持された加圧ローラと、上記加圧ローラの軸方向中央部から両端部にかけて外径を漸増させたテーパ形状部とを有し、上記薄肉定着ローラの回転軸芯線に対して上記加圧ローラの回転軸芯線が所定の角度で交差するようにしたことを特徴とする。請求項2記載の発明では、上記薄肉定着ローラは、上記加圧ローラに圧接されて中央部が上方に撓む構成を有することを特徴とする。請求項3記載の発明では、上記薄肉定着ローラは、その芯金の肉厚を0.3mm乃至1.0mmとしたことを特徴とする。請求項4記載の発明では、上記テーパ形状部のテーパの高さ(d3)は、上記薄肉定着ローラが上記加圧ローラに圧接されて中央部が上方に撓む変形量の高さ(d2)と同一か又は高くなる(d3≧d2)構成としたことを特徴とする。

【0011】

【作用】上記のように構成された加熱定着装置は、請求項1においては、薄肉定着ローラに中央部から両端部にかけて外径を大きくしたテーパ形状部とを有する加圧ローラを薄肉定着ローラの回転軸芯線に対して加圧ローラの回転軸芯線が所定の角度で交差するようにしたので、薄肉定着ローラの芯金の肉厚を薄くして定着機能の立上り時間を短縮化するとともにニップ幅と接触圧を向上させるためにクロス加圧機構を採用したとしても転写紙の皺の発生を防止するとともに加工コストを低くすることができる。

【0012】請求項2においては、薄肉定着ローラに中央部から両端部にかけて外径を大きくしたテーパ形状部とを有する加圧ローラを薄肉定着ローラの回転軸芯線に対して加圧ローラの回転軸芯線が所定の角度で交差するようにし、且つ用紙を介して圧接して薄肉定着ローラの中央部が上方に撓むようにしたので、薄肉定着ローラの芯金の肉厚を薄くして定着機能の立上り時間を短縮化するとともに全通紙幅にわたりニップと接触圧を向上させるためにクロス加圧機構を採用したとしても全通紙幅にわたり転写紙の皺の発生を防止するとともに加工コストを低くすることができる。

【0013】請求項3においては、芯金の肉厚を0.3mm乃至1.0mmに薄くして薄肉定着ローラに中央部から両端部にかけて外径を大きくしたテーパ形状部とを有する加圧ローラを薄肉定着ローラの回転軸芯線に対して加圧ローラの回転軸芯線が所定の角度で交差するようにして圧接させたので、薄肉定着ローラの芯金の肉厚を薄くして定着機能の立上り時間を大幅に短縮化するとともにニップと接触圧を向上させるためにクロス加圧機構を採用しても転写紙の皺の発生を防止するとともに加工コストを低くすることができる。

【0014】請求項4においては、薄肉定着ローラに中央部から両端部にかけて外径を大きくした高さd3のテーパ形状部とを有する加圧ローラを薄肉定着ローラの回転軸芯線に対して加圧ローラの回転軸芯線が所定の角度で交差するようにして圧接させて薄肉定着ローラの中央部が上方に撓む変形量の高さd2よりもテーパ形状部のテーパの高さd3が同一か又は高くなるようにしたので、薄肉定着ローラの芯金の肉厚を薄くして定着機能の立上り時間を短縮化するとともに全通紙幅にわたりニップと接触圧を向上させるためにクロス加圧機構を採用しても転写紙の皺の発生を確実に防止するとともに加工コストを低くすることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の定着装置の一実施例の正面縦断面図、図2は図1のA-A断面図であり、薄肉定着ローラ1と加圧ローラ3の間を用紙Pが図2の矢印B方向に通過するときに、用紙Pを加圧しながら

5

ら加熱してトナーを上記用紙Pに熱定着させる。薄肉定着ローラ1は、内部に熱源（電熱ヒータ）2を内装する中空部1aを有したものであり、テフロン樹脂皮膜処理を施した外径が全長にわたり一様な円筒体形状で、支持部材1Aにより回転軸芯線1bを支点にして回転可能に保持され、芯金1cの厚みは薄肉であって0.3mm乃至1.0mmであり、サーミスター4により表面温度を検知され、該検知信号を受けた図示しない制御部が熱源2を所定の設定温度に制御する。

【0016】薄肉定着ローラ1の前後位置は、定着側板5としての前定着側板5aと後定着側板5bの位置で、断熱ブッシュ6（前断熱ブッシュ6a、後断熱ブッシュ6b）により夫々支持され、各断熱ブッシュ6a、6bの外径側がベアリング7（前ベアリング7a、後ベアリング7b）により回転可能に支持され、駆動ギア8が図示しない本体側にある駆動源からのギア系列8aにより回転駆動される。上記加圧ローラ3は、芯金3cの外周にソリッドシリコンゴムあるは発泡シリコンゴムから成る層が成型された構成を有し、更に、その外側にはPFAチューブ3dが巻き付けられて、軸方向中央部から両端部に向けて外径を漸増させたテーパの高さ（d3、図示せず）のテーパ形状部3aを有している。

【0017】加圧ローラ3の前端軸3e1と後端軸3e2は、ベアリング9（前ベアリング9a、後ベアリング9b）と一体で、加圧フレーム10（前加圧フレーム10a、後加圧フレーム10b）に設けた溝10cに沿って上下に移動するようになっている。加圧ローラ3は、スプリング13により上方へ付勢される。前加圧レバー11aと後加圧レバー11bは、前加圧フレーム10aと後加圧フレーム10bに設けられた基準ピン12（前基準ピン12a、後基準ピン12b）を支点に回動可能になっていて、その上端部はスプリング13により上方に加圧すると、上面で前ベアリング9aと後ベアリング9bを押し上げることによって、加圧ローラ3が薄肉定着ローラ1に対して圧接されるようになっている。前加圧フレーム10aと後加圧フレーム10bは、上記定着側板5の底部に固定ネジ14で固定されており、加圧ローラ3、前加圧レバー11aと後加圧レバー11b、前ベアリング9aと後ベアリング9bが夫々組み付けられている。

【0018】図3及び図4は本発明の原理を示す図であり、加圧ローラ3が上記用紙Pを介して加圧する薄肉定着ローラ1に対しては、薄肉定着ローラ1の回転軸芯線1bに対して加圧ローラ3の回転軸芯線3bが所定の角度θで交差して圧接するように構成されている。

【0019】図5は更に原理を示す模式図であり、薄肉定着ローラ1の軸方向中央部の図示しない変形量（d2、図7(b)を参照）は、図6に示した従来の厚肉定着ローラ101の中央部の変形量（d1）と比較すると、前述した図6と図7において、従来の技術の項で説明し

6

たように大きい（ $d1 < d2$ ）。加圧ローラ3は、中央部の外径D1に対して、両端に向かうに従って外径がなめらかに大きくなり、両端部の外径D2は大きい（ $D1 < D2$ ）。従って、上記用紙Pの通紙幅が加圧ローラ3の軸方向長さとはほぼ等しい場合も、或は小サイズ用紙Pを通紙する場合も、上記用紙Pの中央より端部に接している薄肉定着ローラ1の外径は常に大きくなるため、上記用紙Pの両端部の搬送速度が速くなるから皺の発生を防止できる。

【0020】加圧ローラ3が薄肉定着ローラ1に対して、必要なニップを得るべく所定の加圧力で加圧された時の薄肉定着ローラ1の撓みにより中央部が上方に撓む変形量の高さd2は、加圧ローラ3の上記テーパ形状部3aのテーパの高さを $d3 = (D2 - D1) / 2$ としたときに、 $d2 \leq d3$ の関係式を満足するようになっている。d2>d3の場合には、薄肉定着ローラ1の撓みによる変形量が大きすぎて、中央部のニップ及び圧接力が不足となり、d3が少ないと両端部でのニップが得にくく皺の発生を防止できない。従って、 $d2 \leq d3$ の関係式を満足するように構成することによって、薄肉定着ローラ1と加圧ローラ3により上記用紙Pをクロス加圧機構により圧接搬送しても、ニップ幅が上記用紙Pの通紙幅全体にわたり均一化されるとともに、用紙Pの皺の発生を防止し加工コストも低くなりコスト安の定着装置を提供することができるようになる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、外径が全長にわたり一様な円筒体形状で薄肉定着ローラ1に対して、軸方向中央部から両端部にかけての外径を大きくしたテーパ形状部を有する加圧ローラ3を薄肉定着ローラの回転軸芯線1bに対して加圧ローラの回転軸芯線3bが所定の角度で交差するように構成し用紙を介して圧接するようにしたので、薄肉定着ローラの芯金の肉厚を薄くして定着機能の立上り時間を短縮化するとともに、ニップと接触圧を向上させるためにクロス加圧機構を採用したとしても転写紙の皺の発生を防止するとともに加工コストが低くなりコスト安の定着装置を提供することができるようになった。

【0022】請求項2の発明によれば、外径が全長にわたり一様な円筒体形状で回転可能に保持された薄肉定着ローラに中央部から両端部にかけて外径を大きくしたテーパ形状部とを有する回転可能に保持された加圧ローラを薄肉定着ローラの回転軸芯線に対して加圧ローラの回転軸芯線が所定の角度で交差するようにして用紙を介して圧接して薄肉定着ローラの中央部が上方に撓むようにしたので、薄肉定着ローラの芯金の肉厚を薄くして定着機能の立上り時間を短縮化するとともに全通紙幅にわたりニップと接触圧を向上させるためにクロス加圧機構を採用したとしても全通紙幅にわたり転写紙の皺の発生を防止するとともに加工コストが低くなりコスト安の定着

7

装置を提供することができるようになった。

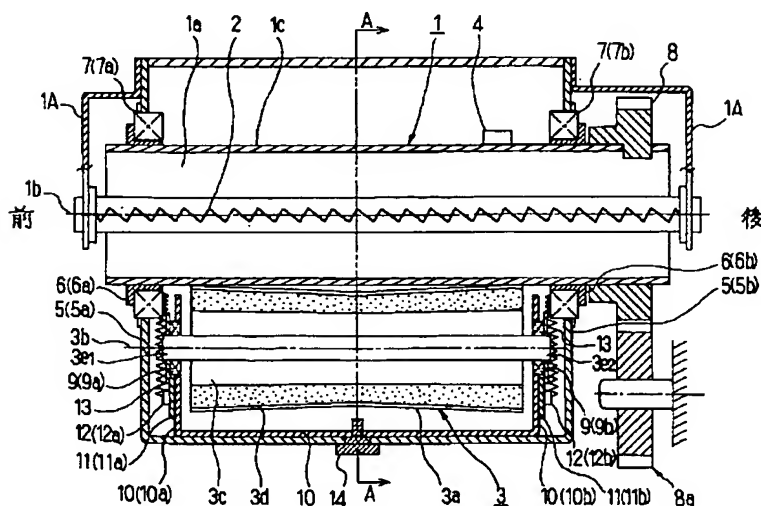
【0023】請求項3の発明によれば、芯金の肉厚を0.3mm乃至1.0mmに薄くした薄肉定着ローラ1に対して、軸方向中央部から両端部にかけて外径を大きくしたテーパ形状部を有する加圧ローラを薄肉定着ローラの回転軸芯線に対して加圧ローラの回転軸芯線が所定の角度で交差するようにし用紙を介して圧接するようにしたので、薄肉定着ローラの芯金の肉厚を薄くして定着機能の立上り時間を大幅に短縮化するとともにニップと接触圧を向上させるためにクロス加圧機構を採用したとして転写紙の皺の発生を防止するとともに加工コストが低くなりコスト安の定着装置を提供することができるようになった。

【0024】請求項4の発明によれば、外径が全長にわたり一様な円筒形状で回転可能に保持された薄肉定着ローラ1に対して、軸方向中央部から両端部にかけて外径を大きくした高さd3のテーパ形状部を有する加圧ローラを薄肉定着ローラの回転軸芯線に対して加圧ローラの回転軸芯線が所定の角度で交差するようにし用紙を介して圧接し、更に薄肉定着ローラの中央部が上方に撓む変形量の高さd2よりもテーパ形状部のテーパの高さd3が同一か又は高くなるようにしたので、薄肉定着ローラの芯金の肉厚を薄くして定着機能の立上り時間を短縮化するとともに全通紙幅にわたりニップと接触圧を向上させるためにクロス加圧機構を採用したとしても転写紙の皺の発生を確実に防止するとともに加工コストが低くなりコスト安の定着装置を提供することができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す定着装置の構成を示す正面縦断面図。

【図1】



8

【図2】図1のA-A線断面図。

【図3】本発明の一実施例の定着装置の原理を説明する上面図。

【図4】本発明の一実施例の定着装置の原理を説明する斜視図。

【図5】本発明の原理の説明図。

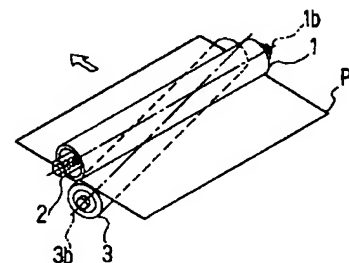
【図6】従来の定着装置の要部の状態を説明する説明図であって、(a)は側面図、(b)は正面図。

【図7】従来の他の定着装置の要部を説明する説明図であって、(a)は側面図、(b)は正面図。

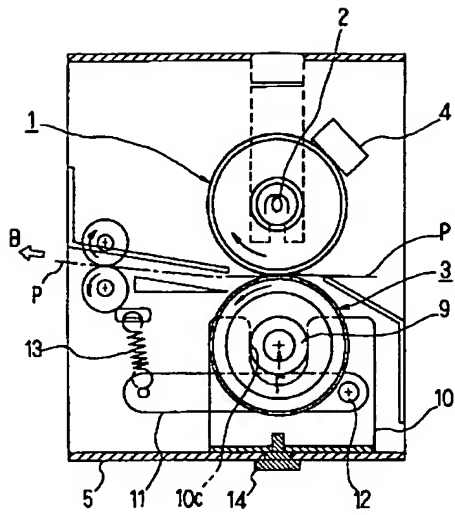
【符号の説明】

1・・・薄肉定着ローラ、1a・・・中空部、1b・・・回転軸芯線、1c・・・芯金、2・・・熱源、3・・・加圧ローラ、3a・・・テーパ形状部、3b・・・回転軸芯線、3c・・・芯金、3d・・・PFAチューブ、3e1・・・前端軸、3e2・・・後端軸、4・・・サーミスター、5・・・定着側板、5a・・・前定着側板、5b・・・後定着側板、6・・・断熱ブッシュ、6a・・・前断熱ブッシュ、6b・・・後断熱ブッシュ、7・・・ベアリング、7a・・・前ベアリング、7b・・・後ベアリング、8・・・駆動ギア、8a・・・ギア系列、9・・・ベアリング、10・・・加圧フレーム、10a・・・前加圧フレーム、10b・・・後加圧フレーム、10c・・・溝、11・・・加圧レバー、11a・・・前加圧レバー、11b・・・後加圧レバー、12・・・基準ピン、12a・・・前基準ピン、12b・・・後基準ピン、13・・・スプリング、14・・・固定螺子、101・・・厚肉定着ローラ、102・・・熱源、103・・・加圧ローラ、201・・・薄肉定着ローラ。

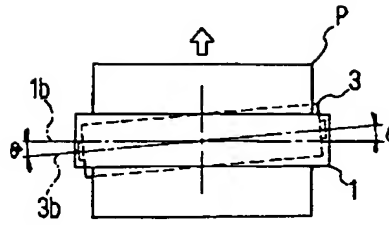
【図4】



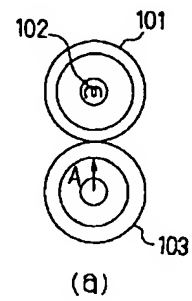
【図2】



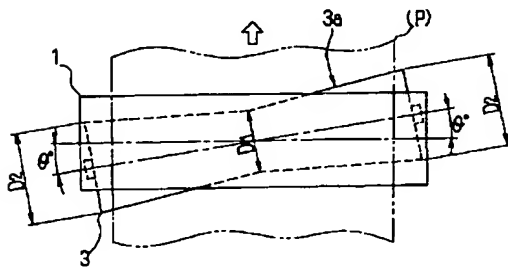
【図3】



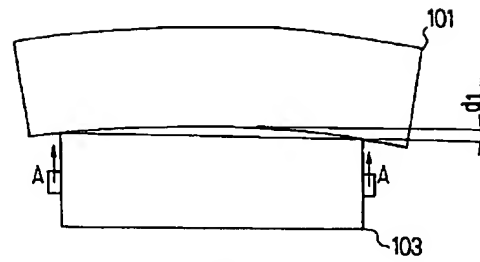
【図6】



(a)

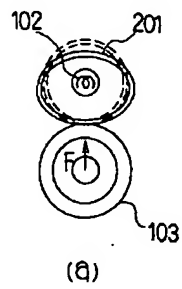


【図5】

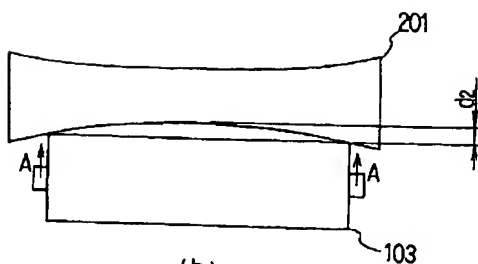


(b)

【図7】



(a)



(b)

フロントページの続き

(72)発明者 由良 純
東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式
会社リコー内